

PAT-NO: JP404173462A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04173462 A
TITLE: ANTI-SKID BRAKE CONTROL METHOD
PUBN-DATE: June 22, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
TOTSUKA, YUJI
IKEDA, SHUJI
YAMADA, KIICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
mitsubishi motors corp	N/A

APPL-NO: JP02303374
APPL-DATE: November 7, 1990

INT-CL (IPC): B60T008/58, B60T008/66

ABSTRACT:

PURPOSE: To shorten braking distance by obtaining deviation between the lower side wheel speed of driving wheels and the higher side wheel speed of driven wheels at the time of anti-skid control being started, and judging whether a spin is generated to the driving wheel, from the grade of this deviation.

CONSTITUTION: At the braking time of a vehicle, whether to be in the time when anti-skid control is judged. In the case of 'no,' the third fast speed

from the top out of the wheel speed obtained from each wheel speed sensor 19 is selected as the selected wheel speed, and this selected wheel speed is set as the reference wheel speed. In the case of 'yes,' the deviation D between the lower wheel speed out of the wheel speeds of driving wheels and the higher wheel speed out of the wheel speeds of driven wheels is computed, and whether this deviation D is over the specified value is judged. When the judged result is 'no' and a spin is not generated to the rear wheel 5, the second fast wheel speed is selected as the selected wheel speed, and when the generation of a spin is judged, the third fast wheel speed is selected as the selected wheel speed to perform anti-skid control.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-173462

⑤ Int. Cl.⁵B 60 T 8/58
8/66

識別記号

Z
Z

庁内整理番号

7615-3H
7615-3H

⑬ 公開 平成4年(1992)6月22日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑭ 発明の名称 アンチスキッドブレーキ制御方法

⑯ 特 願 平2-303374

⑰ 出 願 平2(1990)11月7日

⑱ 発 明 者 戸 塚 裕 治 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 ⑱ 発 明 者 池 田 周 司 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 ⑱ 発 明 者 山 田 喜 一 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 ⑲ 出 願 人 三菱自動車工業株式会 東京都港区芝5丁目33番8号
 社
 ⑳ 代 理 人 弁理士 長門 侃二

明 細 書

1. 発明の名称

アンチスキッドブレーキ制御方法

2. 特許請求の範囲

(1) 通常の走行時には、各車輪速のうちの高速側から3番目若しくは4番目の低速側車輪速に基づき基準車体速を求める一方、制動時、基準車体速からみて車輪にロック傾向が生じたときには、各車輪速のうち高速側から1番目若しくは2番目の高速側車輪速に基づき基準車体速を求め、この後は、この基準車体速に従いアンチスキッド制御を実施して、その車輪に於けるブレーキ圧の増減圧を制御し、これにより、車輪のロックを防止するアンチスキッドブレーキ制御方法に於いて、アンチスキッド制御が開始されるとき、駆動輪の車輪速と非駆動輪の車輪速との間の偏差を求め、この偏差が所定値以上にあるときには、前記低速側車輪速に基づき基準車体速を求めて、アンチスキッド制御を実施することを特徴とするアンチスキッドブレーキ制御方法。

(2) アンチスキッド制御中、基準車体速が低速側車輪速に基づき求められているとき、前記偏差が無くなった時点で、高速側車輪速に基づき基準車体速を求めることを特徴とする請求項1に記載のアンチスキッドブレーキ制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、制動時、車輪のロックを防止するアンチスキッドブレーキ制御方法に係わり、特に、低μ路でのアンチスキッド制御を適切に実施することが可能となるアンチスキッドブレーキ制御方法に関する。

(従来の技術)

この種のアンチスキッドブレーキ制御方法は、制動時、車輪にロック傾向が生じると、その車輪のブレーキ圧を減圧してロック傾向を解消し、この後、車輪の回転動向をみて、そのブレーキ圧を適切に制御することで、その操舵性を確保しつつ、制動距離の短縮を図ろうとするものである。

このようなアンチスキッド制御を適切に実施す

るには、先ず、車輪にロック傾向が生じたか否かの判定をなす必要があるが、この判定には、実車体速が正確に検出されなければならない。しかしながら、実車体速を直接的に検出するのは困難であるから、通常、アンチスキッド制御を実施する上では、実車体速の代わりに、疑似的な基準車体速を採用するようにしている。

基準車体速は、非アンチスキッド制御中の場合には、各車輪の車輪速のうちの高速側から3番目又は4番目の車輪速、通常は3番目の車輪速に基づいて求められ、これに対し、アンチスキッド制御中においては、車輪速のうち高速側から1番目又は2番目、通常は2番目の車輪速に基づいて求められるようになっている。

従って、非アンチスキッド制御中にあるとき、その制御を開始するか否か、つまり、車輪の1つにロック傾向が生じたか否かは、その時点での基準車体速とその車輪速とを比較することで判定され、そして、アンチスキッド制御中にあるときには、その時点での基準車体速に基づいて、その制

御が実施されることになる。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上述したように選択した車輪速に基づき基準車体速を求めるようにしていると、非アンチスキッド制御で且つ低 μ 路を走行中、例えば前輪が非駆動輪で且つ後輪が駆動輪である場合には、後輪がスピンしていても、前輪の車輪速に基づき、基準車体速が求められることになるが、しかしながら、このような状況でブレーキがかけられて、アンチスキッド制御が開始されてしまうと、この場合には、各車輪速のうちの高速側から2番目の車輪速、即ち、スピン状態にある後輪の車輪速に基づき、基準車体速が設定されてしまうことになる。

このため、上述した状況では、アンチスキッド制御の開始前後に於いて、その基準車体速が急激に上昇することになり、前輪の車輪速と基準車体速との間の速度差が非常に大きなものとなる。それ故、この場合においては、前輪がロックしていると誤って判定されるから、前輪のブレーキ圧は

緩め過ぎとなってしまい、その前輪の制動力を十分に得られない虞がある。

この発明は、上述した事情に基づいてなされたもので、その目的とするところは、駆動輪がスピンしているような状況でアンチスキッド制御が開始される場合であっても、その基準車体速を適切に設定して、そのアンチスキッド制御を効果的に実施することができるアンチスキッドブレーキ制御方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

この発明は、通常の走行時には、各車輪速のうちの高速側から3番目若しくは4番目の低速側車輪速に基づき基準車体速を求める一方、制動時、基準車体速からみて車輪にロック傾向が生じたときには、各車輪速のうち高速側から1番目若しくは2番目の高速側車輪速に基づき基準車体速を求めて、この基準車体速に基づきアンチスキッド制御を実施して、その車輪に於けるブレーキ圧の増減を制御し、これにより、車輪のロックを防止するアンチスキッドブレーキ制御方法に於いて、

この発明の方法では、アンチスキッド制御が開始されるとき、駆動輪の車輪速と非駆動輪の車輪速との間の偏差を求め、この偏差が所定値以上にあるときには、前記低速側車輪速に基づき基準車体速を求めて、アンチスキッド制御を実施するようにしている。

(作用)

上述したように、この発明のアンチスキッドブレーキ制御方法によれば、アンチスキッド制御を開始する時、駆動輪の車輪速と非駆動輪の車輪速との間の偏差が所定値以上となったとき、つまり、低 μ 路を走行中、駆動輪にスピンが発生しているような状況においては、前記低速側車輪速に基づき、その基準車体速を求めるようにしたから、この場合、スピンしている駆動輪の車輪速に基づき、基準車体速が求められるようなことはない。従って、この場合、その基準車体速は、実車体速に近似したものとなるので、その後のアンチスキッド制御を適切に実施できることになる。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図を参照すると、自動車に適用したアンチスキッドブレーキ制御装置が示されており、この場合、自動車は、2輪駆動(2WD)又は4輪駆動(4WD)に切り換えて走行可能となっている。ここで、その動力伝達経路を簡単に説明すれば、2WDの場合、エンジン1の駆動力は、トランスミッション2、プロペラシャフト6、リヤデフ7及び後輪駆動軸8を介して、駆動輪である後輪5L、5Rに伝達されるようになっており、これに対し、4WDの場合には、トランスミッション2から前輪駆動軸3を介して前輪4L、4Rにも、エンジン1の駆動力が伝達可能となっている。

そして、前輪4及び後輪5の夫々には、ホイールブレーキ9が装着されており、これらホイールブレーキ9は、液圧ブレーキ回路10に接続されている。

液圧ブレーキ回路10は、ブレーキペダル11によって作動される真空ブレーキブースタ付のタ

ンク18から吸い込んだ圧液を所定圧まで加圧し、そして、アンチスキッドブレーキ制御中、制御弁装置15を介して各車輪のホイールブレーキ9に供給可能となっている。

即ち、制動時にアンチスキッド制御が開始されると、各ホイールブレーキ9には、制御弁装置15の働きにより、マスタシリンダ12からの圧液ではなく、液圧ポンプ17からの動圧が供給されることになり、そして、各アンチスキッド弁装置16が適切に作動されることにより、ホイールブレーキ9内のブレーキ圧、つまり、その制動力を制御可能となっている。

上述したアンチスキッド制御によって、各ホイールブレーキ9のブレーキ圧を制御するため、各車輪4、5には、車輪速センサ19が配置されており、これら車輪速センサ19からの車輪速信号は、コントローラ20に供給されるようになってい

る。また、コントローラ20には、車輪速センサ19以外にも、車体減速度Gを検出する減速度センサ

ンダム型マスタシリンダ12を備えており、このマスタシリンダ12の一方の圧力室(図示しない)からは前輪ブレーキ管路13が延び、また、その他方の圧力室(図示しない)からは、後輪ブレーキ管路14が延びている。これら前輪及び後輪ブレーキ管路13、14は、制御弁装置15を貫通して延びており、前輪ブレーキ管路13は、その先端側が左右に分岐されて各前輪4のホイールブレーキ9に接続されているとともに、後輪ブレーキ管路14もまた、その先端側が左右に分岐されて各後輪5のホイールブレーキ9に接続されている。

前輪ブレーキ管路13に於いて、対応する前輪のホイールブレーキ9に向かって分岐された部位には、アンチスキッド弁装置16が夫々介挿されており、これに対し、後輪ブレーキ管路14に於いては、分岐される前の部位に1個のアンチスキッド弁装置16が介挿されている。

更に、制御弁装置15には、液圧ポンプ17が接続されており、この液圧ポンプ17は、圧液タ

ンク18から吸い込んだ圧液を所定圧まで加圧し、そして、アンチスキッドブレーキ制御中、制御弁装置15を介して各車輪のホイールブレーキ9に供給可能となっている。

即ち、制動時にアンチスキッド制御が開始されると、各ホイールブレーキ9には、制御弁装置15の働きにより、マスタシリンダ12からの圧液ではなく、液圧ポンプ17からの動圧が供給されることになり、そして、各アンチスキッド弁装置16が適切に作動されることにより、ホイールブレーキ9内のブレーキ圧、つまり、その制動力を制御可能となっている。

上述したアンチスキッド制御によって、各ホイールブレーキ9のブレーキ圧を制御するため、各車輪4、5には、車輪速センサ19が配置されており、これら車輪速センサ19からの車輪速信号は、コントローラ20に供給されるようになってい

基準車体速算出ルーチン

第2図のステップS1から説明するにあたり、後述する各種のフラグに関しては、その初期設定であるオフ(OFF)となっており、また、この基準車体速算出ルーチン及びこの算出ルーチンに

引き続いて実行されるアンチスキッド弁装置16の駆動制御ルーチン(図示しない)は、所定の制御サイクル時間毎に繰り返して実行されるものとなっている。

まず、ステップS1では、アンチスキッド制御中(ABS制御中)か否かが判別されるが、ここで、このルーチンが開始されてから、ブレーキペダルが踏み込まれていない場合や、その踏み込みの直後では、その判別は否(N0)となって、ステップS2にて、スピンフラグFSはオフとなり、また、フラグF1はオン(ON)となる。そして、次のステップS3では、各車輪速センサ19から得られた車輪速VWのうち、上から3番目に速い車輪速VWが選択車輪速SVWとして選択される。

次のステップS4では、選択車輪速SVWが基準車輪速VFとして設定され、そして、減速度センサ21から検出減速度MUGが読み込まれて、これら基準車輪速VF、検出減速度MUGに適切なフィルタ処理が施される。また、このステップでは、基準車輪速VFを微分処理することで、車

される。

この後に於いては、前述したアンチスキッド弁装置16の作動を制御する駆動制御ルーチンに至ることになるが、ここでは、未だ、非ABS制御中であるので、アンチスキッド弁装置16が実際に作動されることはなく、基準車体速VREFのみが算出されるだけである。

この後、上述したステップが繰り返して実行される過程に於いて、ブレーキペダルの踏み込みによって、ブレーキングがなされ、そして、第2図のステップ1の判別結果が正となると、つまり、既に求められている基準車体速VREF即ち基準車輪速VFに対し、1つの車輪の車輪速VWが所定値以上に低下すると、次には、ステップS11が実行される。

ステップS11では、駆動方式が2WDであるか否かが判別される。ここでの判別は、前述した4WDセレクトスイッチからの信号に基づいてなされることになる。その判別結果が正である場合には、次のステップS12の判別、つまり、スピ

体の計算減速度G1もまた算出される。

次に第3図のステップS5以降のステップに進むと、ステップS5、S6、S7での判別がなされるが、ここでは、ステップS5、S6の判別結果は未だ否のままであり、そして、ステップS7の判別結果が正(Yes)となるから、次のステップS8、S9に進んで、これらステップでの判別が実行される。

ステップS8では、計算減速度G1と検出減速度MUGとが次式を満足し、且つ、この状態が所定時間T1(例えば、100 msec)だけ継続しているか否かが判別される。

$$G1 > MUG + \alpha \quad (\text{例えば、}\alpha = 0.25g)$$

また、ステップS9では、計算減速度G1が一定値CG(例えば、1.4g)よりも大きいかが否かが判別される。

この時点でのステップS8、S9の実行時には、ABS制御は開始されていないので、これらの判別結果は否となり、よって、次のステップS10にて、基準車体速VREFに基準車輪速VFが設定

ンフラグFSがオンか否かが判別されるが、その判別結果は、まだ、ステップS2が実行されたままであるの否となって、次のステップS13が実行される。

このステップS13では、駆動輪である後輪の車輪速RVWのうち、低い方の車輪速RVWLと非駆動輪である前輪の車輪速FVWのうち、高い方の車輪速FVWHとの間の偏差Dが算出される。即ち、偏差Dは、次式から算出される。

$$D = RVWL - FVWH$$

そして、次のステップS14では、算出した偏差Dが所定値D10(例えば10 km/h)以上か否かが判別され、ここでの判別結果が否の場合には、この時点では、後輪5にスピンが生じていないと判定して、ステップS15に進む。

ステップS15では、各車輪速センサ19から得た車輪速VWのうち、第2番目に速い車輪速が選択車輪速SVWとして選択される。

一方、ステップS4の判別結果が正となる場合には、後輪5にスピンが発生していると判定され、

次のステップS16にて、スピニングフラグFSがオンとされた後、前述したステップS3が実行されることにより、第3番目に速い車輪速、この場合には、前輪4の車輪速FVWHが選択車輪速SVWとして選択されることになる。

なお、ステップS11の判別結果が否の場合には、ステップS15に直ちに飛んで、このステップが実行されることになる。つまり、4WDでの走行中にABS制御が実行される場合にあっては、第3番目に速い車輪速が選択車輪速SVWとして選択されるようになっている。

このようにしてABS制御中での選択車輪速SVWが選択されると、ステップS4以降のステップが前述したようにして実行されるが、この時点でも、ステップS8、S9での判別結果が否である場合には、ステップS10の実行により、基準車輪速VFが基準車体速VREFとして設定されることになる。

そして、前述したようにステップS14の判別結果が正となり、ステップS16、S3を経由し

オンとなった場合、つまり、前述した偏差Dが所定値D10以上となって、駆動輪である後輪5にスピニングが生じていると判定された場合には、例えば、ABS制御中であっても、非ABS制御中の場合と同様にて、ステップS3が実行されることにより、選択車輪速SVW、即ち、その基準車輪速VFとして、各車輪速VWのうち上から3番目の車輪速が設定されることになる。

しかしながら、ABS制御中、上述したようにして後輪5のスピニングを検出した後、ステップS18での判別結果が正になると、ステップS19を経てステップS15が実施されるから、この場合には、通常のABS制御中の場合と同様に、選択車輪速SVW、即ち、その基準車輪速VFとして、各車輪速VWのうち上から2番目の車輪速が設定されることになる。

上述した選択車輪速SVWの切替えに関しては、第6図を参照すればより明らかとなる。この第6図は、前輪4の車輪速FVWと後輪5の車輪速RVWの時間変化を夫々示しており、この場合、ブ

て、ステップS4以降のステップの実行を経て、つまり、基準車体速VREFの算出及び駆動制御ルーチンの実行を経て、ステップS1に戻り、再び、上述したルーチンが繰り返されるときには、ステップS12の判別結果が正となるから、この場合、ステップS12からステップS17が実行されることになる。このステップS17では、前述したステップS13と同様に偏差Dが算出され、そして、次のステップS18にて、その偏差Dが0以下か否かが判別される。ここでの判別が否である場合には、ステップS3に進んで、このステップ以降のステップが同様にして実行される。

しかしながら、基準車体速VREFの算出及び駆動制御ルーチンが繰り返して実行されている過程に於いて、ステップS18の判別結果が正になると、この場合には、ステップS19にて、スピニングフラグFSがオフに切替えられた後、ステップS15を経て、ステップS4以降に進むことになる。

従って、この実施例の場合、ステップS14の判別結果が一旦、正となってスピニングフラグFSが

レーキングの開始前である非ABS制御中、車輪速FVW、RVWを比較すれば明らかに、例えば低μ路を走行する等して、後輪5にスピニングが発生している状況となっている。このような状況では、その選択車輪速SVW、即ち、基準車輪速VFとして、各車輪速VWのうち上から3番目の車輪速が設定されるから、この場合、基準車輪速VFは、前輪の車輪速FVWのうち速い車輪速FVWHとなる。

この後、ブレーキの開始に伴ってABS制御が開始されると、従来に於ける通常のABS制御では、各車輪速VWのうち上から2番目の車輪速、つまり、後輪5がスピニングしている場合には、後輪5の車輪速のうちの低い車輪速RVWLが基準車輪速VFとして設定されてしまうから、第6図中破線で示してあるように、非ABS制御中からABS制御中に移行した時点で、その基準車輪速VFが急激に上昇してしまうことになる。

しかしながら、この実施例では、後輪5にスピニングが発生している場合には、非ABS制御中の場

合と同様なスピン補償のABS制御が実施されることにより、前輪4の車輪速FVWHを選択車輪速SVWとし、そして、この選択車輪速SVWをその基準車輪速VFにしてあるから、第6図中破線で示すような基準車輪速VFの急激な上昇を防止でき、この結果、その基準車輪速VFに基づいて決定される基準車体速VREFは、第6図中1点鎖線で示してある実車体速VAに近似したものである。

この後、ABS制御での駆動制御ルーチンの実施により、後輪5のスピンが解消されて、前記偏差Dが0以下となった場合には、選択車輪速SVWは、通常のABS制御の場合と同様に、各車輪速VWのうちの上から3番目の車輪速に設定され、そして、この選択車輪速SVWが基準車輪速VFとなる。

従って、この発明の実施例によれば、駆動輪である後輪5にスピンが発生しているような状況で、ABS制御が開始されても、基準車輪速VFを適切に求めることができるから、この基準車輪速VF

いが、このフローチャートは、特に、自動車4WDで走行中、4輪同時にスリップが発生しても、その基準車体速VREFを正確に求めるために設けられているものであり、以下には、その場合の基準車輪速VREFを算出する手順について説明する。

ABS制御の開始後、4輪の全てがスリップ状態に至るような場合には、ステップS8の判別結果が否であっても、基準車輪速VFから得た計算減速度G1が車体の許容減速度以上の値であるCGよりも大きくなって、ステップS9の判別が正となり、次のステップS20が実行されて、フラグF1がオフに、また、フラグFaがオンとなって、第4図のステップS21に進む。

ステップS21では、基準車体速VREFが基準車輪速VF以下か否かが判別されるが、ここでは、第3図に於ける先のステップS8での判別結果からも明らかであるように、この場合には、前回の制御サイクルで設定された基準車体速VREFよりも基準車輪速VFが大きく低下していることから、その判別結果は否となって、次のステップS22

から得られる基準車体速VREFもまた正確なものとなる。この結果、例えば、前輪4にロック傾向が生じて、そのロック傾向にある前輪4に対してのブレーキ圧制御、つまり、そのアンチスキッド制御を適切に実施できるから、従来の場合のように前輪4のブレーキ圧が不所望にして減圧されたままになるようなことはない。よって、この実施例の場合にあつては、基準車輪速VREFに基づくアンチスキッド弁装置16の駆動制御ルーチンが適切に実行されることにより、前輪4に十分な制動力を与えて、その制動距離の短縮を効果的に図ることができる。

また、後輪5のスピンが解消された後に於いては、通常のABS制御の場合と同様にして、基準車体速VREFが求められるから、スピンの発生に伴う選択車輪速SVWの切替えが不所望に継続されるようなこともなく、通常のABS制御に確実に復帰することとなる。

前述の説明に於いて、第3図乃至第5図に示したフローチャートに関しては詳細に説明していない

が実施される。

ステップS22では、ステップS9の判別が正となつてから、所定時間T2(例えば80msec)が経過したか否かが判別されるが、この時点では、未だ、ステップS22の判別結果は否であるから、次のステップS23が実行される。

このステップS23では、基準車輪速VFを考慮せず、基準車体速VREFが一定値CGの減速勾配で減速するものと想定して、基準車体速VREFが演算により求められる。

従って、この後のアンチスキッド弁装置16の駆動制御ルーチンでは、ステップS23にて演算した基準車体速VREFに基づき、ABS制御が実施されることになる。

そして、この後の制御サイクルに於いては、既にステップS20にて、フラグFaがオンとなっているから、ステップS6の判別結果は正となり、従って、ステップS6から直ちに第4図のステップS21以降のステップが実行されることになる。この場合、ステップS22の判別結果が正となら

ない限り、ステップS23が実施され続けて、基準車体速VREFが算出される。

しかしながら、ステップS22の判別結果が正になると、ステップS24が実施される。このステップでは、検出減速度MUGに所定値 β (例えば、 $\beta=0.13g$)を加えた減速勾配で車体が減速するとして、基準車体速VREFが算出される。このようなステップS24での基準車体速VREFの算出は、ステップS21の判別結果が正となるまで継続される。即ち、ABS制御の実施により、基準車輪速VFが基準車体速VREFまで上昇して回復したときには、ステップS21の判定が正となって、ステップS25が実行され、ここでは、フラグFaがオフにリセットされるとともに、基準車体速VREFが再び基準車輪速VFに設定される。

上述した基準車体速VREFと基準車輪速VFとの関係は、第7図に示されている。即ち、この第7図から明らかなように、ABS制御中、基準車輪速VFのスリップが生じる前には、基準車体速VREFは基準車輪速VFに追従するが、しかしな

がら、最初に基準車輪速VFにもスリップが発生して、その計算減速度G1が一定値CGより大きくなった時点、即ち、第1分離点からは、基準車体速VREFは、基準車輪速VFに追従せず、第1分離点から所定時間T2の間は、車体が一定値であるCGの減速勾配で減速すると想定して基準車体速VREFが算出され、この後に於いては、基準車輪速VFが基準車体速VREFに回復するまで、 $MUG + \beta$ の減速勾配で減速するとして、基準車体速VREFが算出されることになる。

基準車輪速VFの回復後、基準車体速VREFが再び、基準車輪速VFに設定されるに至った場合には、次の制御サイクルでは、第3図に於けるステップS5、S6、S7での判別が何れも否となるから、次にステップS26が実施される。このステップでは、計算減速度G1が $MUG + \alpha$ よりも大きいかが判別される。この判別結果が否の場合には、ステップS10にて、基準車体速VREFは、基準車輪速VFに設定される。

しかしながら、ステップS26の判別結果が正

となった場合には、ステップS27にて、フラグFbがオンとなり、この後は、第5図のステップS28以降のステップが実行される。

即ち、ステップS28では、前述したステップS21の場合と同様に、基準車輪速VFが基準車体速VREF以上か否かが判別されるが、ここでの判別は否となるから、次のステップS29が実行される。このステップは、前述した第4図のステップS24と同様に、検出減速度MUGに所定値 β を加えた減速勾配で車体が減速するとして、基準車体速VREFが算出される。

次の制御サイクルでは、ステップS27にて既にフラグFbがオンとなっているから、ステップS5から直ちにステップS28以降のステップが繰り返され、このステップS29の判別結果が正となるまで、つまり、基準車輪速VFが基準車体速VREFに回復するまでの間、ステップS29にて、基準車体速VREFが算出される。

そして、ステップS28の判別結果が正になると、ステップS30にて、フラグFbがオフとな

り、基準車体速VREFは再び基準車輪速VFに設定される。

上述した第5図のステップS28以降のステップは、基準車輪速VFに再びスリップが発生した後に実行されるものであり、第8図に示されているように、計算減速度G1が $MUG + \alpha$ よりも大きくなった時点以降、即ち、第2分離点以降で、且つ、基準車輪速VFが基準車体速VREFに回復するまでの間、基準車体速VREFは基準車輪速VFではなく、検出減速度MUGに基づいて算出される。

基準車輪速VFが基準車体速VREFまで回復されると、ステップS30にて、フラグFbがオフとなるから、この後の制御サイクルでは、ステップS1の判別結果が正に維持されている限り、ステップS6、S7の判別結果は常に否となるから、ステップS26の判別結果が再び否となった場合、即ち、基準車輪が再びスリップ状態になった場合には、第5図のステップS28以降のステップが繰り返されて、基準車体速VREFが算出されるこ

となる。

従って、ABS制御中、基準車輪速VFに最初にスリップが生じた場合には、第7図に示されているようにして基準車体速VREFが算出されることになり、この後、基準車輪速VFに繰り返してスリップが発生した場合には、第8図に示されるようにして、基準車体速VREFが算出されることになる。

また、ABS制御中、基準車輪速VFに最初にスリップが発生した場合、第3図のステップS9での判別結果に基づいて、第4図のステップS21以降のステップが実施されることになるが、しかしながら、この実施例では、ステップS9の判別をなす前に、ステップS8の判別を実施するようにしたから、このステップでの判別結果が正となった場合には、ステップS8からステップS31にて、フラグF1がオフとなるとともに、フラグFbがオンとなってから、第5図のステップS28以降が直ちに実施されることになる。即ち、この場合、基準車輪速VFに最初にスリップが生じた

時点から、第8図に示される如く、基準車体速VREFが算出されることになる。

この発明は、上述した一実施例に制約されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、一実施例では、後輪を駆動輪として説明したが、前輪が駆動輪である2WDの自動車であっても、この発明を適用できることは勿論である。また、第1図に示したアンチスキッドブレーキ装置に関しても、単に例示的に示したもので、その具体的な構成に関し、適宜変更しても、この発明を適用することができる。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明のアンチスキッド制御方法によれば、アンチスキッド制御が開始されるとき、駆動輪の低い側の車輪速と非駆動輪の高い側の車輪速との間の偏差を求めるようにしたから、この偏差の大きさから駆動輪にスピンが発生しているか否かを判定することができる。そして、駆動輪にスピンが発生している場合には、各車輪速のうち高速側から3番目又は4番目の車

輪速、通常の状態では、非駆動輪の車輪速に基づき基準車体速を求めて、アンチスキッド制御を実施するようにしてあるから、この基準車体速は、実際の車体速度に近似したものとなる。この結果、駆動輪にスピンが発生しても、アンチスキッドブレーキ制御の実施が適切なものとなって、非駆動輪に対しても、その制動力を充分に与えることができ、その制動距離を短縮に大きく貢献することになる。また、この発明に於いて、前記偏差が無くなった場合には、通常のアンチスキッド制御の場合と同様に、各車輪速のうちの高速側から1番目又は2番目の車輪速に基づき、基準車体速を求めるようにしてあるから、基準車体速を求める際の車輪速の選択の切替が通常のアンチスキッド制御の実施に悪影響を及ぼすこともない等の優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

図面は、この発明の一実施例を示し、第1図は、アンチスキッドブレーキ装置の概略構成図、第2図乃至第5図は、基準車体速を算出するためのル

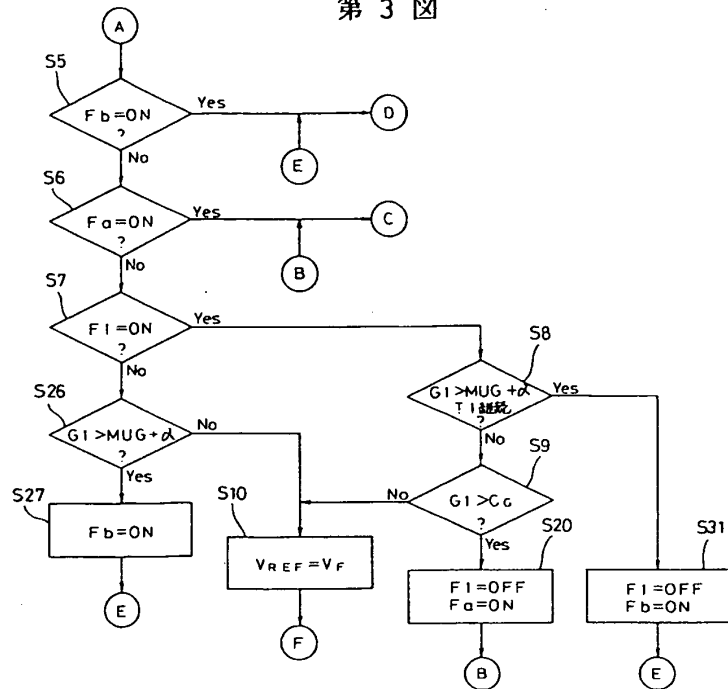
ーチンを示したフローチャート、第6図は、後輪がスピンした状況に於いて、ABS制御前後での基準車輪速の設定を説明するためのグラフ、第7図は、ABS制御中、基準車輪速に最初にスリップが生じた場合での基準車輪速と基準車体速との関係を示すグラフ、第8図は、基準車輪速に2回目以降のスリップが生じた場合での基準車輪速と基準車体速との関係を示すグラフである。

4…前輪、5…後輪、9…ホイールブレーキ、12…マスタシリンダ、16…アンチスキッド弁装置、20…コントローラ、21…減速度センサ、VREF…基準車体速、VF…基準車輪速、SVW…選択車輪速。

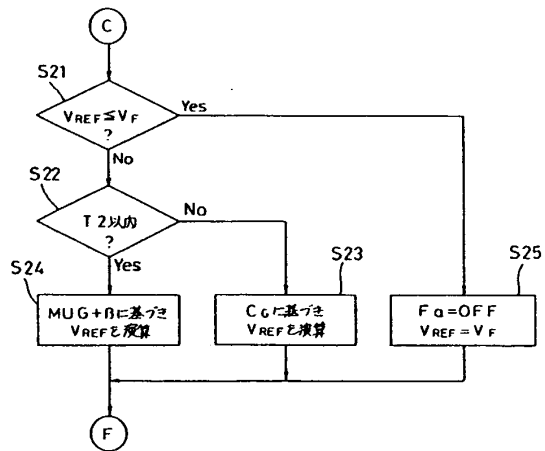
出願人 三菱自動車工業株式会社

代理人 弁理士 長 門 侃 二

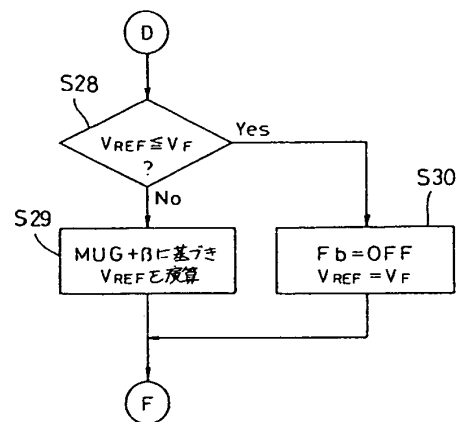
第 3 図



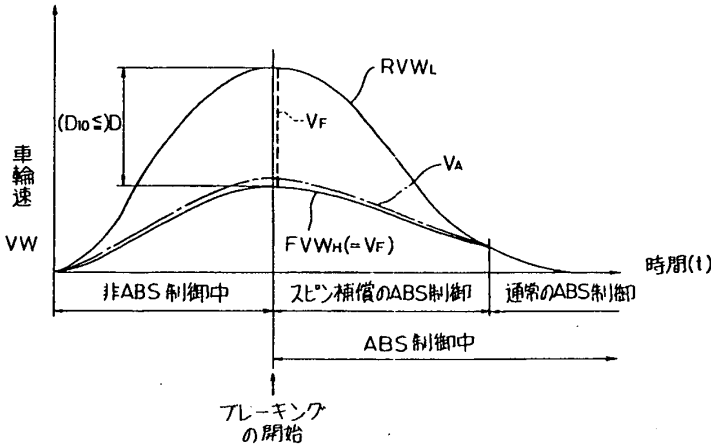
第 4 図



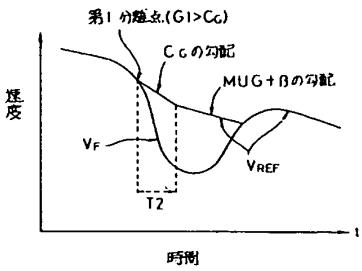
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

